


**Recoilless hand cranking mechanism for internal combustion engines**

Patent Number: DE3711430  
Publication date: 1988-10-20  
Inventor(s): KAERCHER KARL-HEINZ (DE)  
Applicant(s): FARYMANN DIESEL (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3711430  
Application Number: DE19873711430 19870404  
Priority Number(s): DE19873711430 19870404  
IPC Classification: F02N1/02  
EC Classification: F02N1/02  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Recoilless hand cranking mechanism (10) for internal combustion engines, having a starting shaft (20) which can be coupled to a shaft (14) of the internal combustion engine by axial displacement and on the outer face of which a crank arm (28) is arranged and on the inner face of which a deflecting jaw clutch (18; 22) is arranged, which clutch causes the rotational locking connection of the starting shaft (20) to the engine shaft (14) to be started, in the previously described starting direction. Between the starting shaft and the casing (12) of the internal combustion engine there is provided a braking freewheel (52) which releases the starting shaft when it rotates in the starting direction, but locks this shaft when it rotates in the opposite direction. The starting shaft (20) consists of two shaft sections (20a; 20b) which are mounted so as to be rotatable relative to one another and on which there are provided, on the one hand, the crank arm (28) and, on the other hand, the deflecting jaw clutch (18; 22). In addition, the shaft sections (20a; 20b) are frictionally connected via an torque adjustable-slipping clutch (30). 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 37 11 430.1  
②2 Anmeldetag: 4. 4. 87  
④3 Offenlegungstag: 20. 10. 88

Behördenelgentum

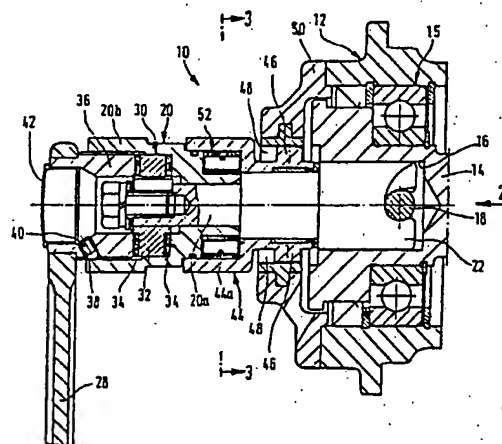
DE 37 11 430 A 1

⑦1 Anmelder:  
Farymann Diesel GmbH, 6840 Lampertheim, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Helber, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6144 Zwingenberg

⑦2 Erfinder:  
Kärcher, Karl-Heinz, 6840 Lampertheim, DE

⑤4 Rückschlagsichere Handandrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen

Rückschlagsichere Handandrehvorrichtung (10) für Brennkraftmaschinen mit einer durch axiale Verschiebung mit einer Welle (14) der Brennkraftmaschine koppelbaren Andrehwelle (20), an deren äußerer Stirnfläche ein Kurbelarm (28) und an deren innerer Stirnfläche eine Abweisklauenkupplung (18; 22) angeordnet ist, welche die dreh-schlüssige Koppelung der Andrehwelle (20) mit der anzudrehenden Welle (14) der Brennkraftmaschine in der vorgeschriebenen Andrehrichtung bewirkt. Zwischen der Andrehwelle und dem Gehäuse (12) der Brennkraftmaschine ist ein die Andrehwelle bei einer Drehung in Andrehrichtung freigebender, bei einer Drehung in entgegengesetzter Richtung jedoch sperrender Klemmkörperfreilauf (52) vorgesehen. Die Andrehwelle (20) ist aus zwei relativ zueinander verdrehbar gelagerten Wellenabschnitten (20a; 20b) zusammengesetzt, an denen der Kurbelarm (28) einerseits und die Abweisklauenkupplung (18; 22) andererseits vorgesehen sind. Die Wellenabschnitte (20a; 20b) sind außerdem über eine drehmomenteneinstellbare Rutschkupplung (30) kraftschlüssig gekoppelt.



DE 37 11 430 A 1

## Patentansprüche

1. Rückschlagsichere Handandrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer durch axiale Verschiebung mit einer Welle der Brennkraftmaschine koppelbaren Andrehwelle, an deren äußerer Stirnfläche ein Kurbelarm und an deren innerer Stirnfläche eine Abweisklauenkupplung angeordnet ist, welche die drehschlüssige Koppelung der Andrehwelle mit der anzudrehenden Welle der Brennkraftmaschine in der vorgeschriebenen Andrehrichtung bewirkt, und mit einem zwischen der Andrehwelle und dem Gehäuse der Brennkraftmaschine wirksamen, die Andrehwelle bei einer Drehung in Andrehrichtung freigebenden, bei einer Drehung in entgegengesetzter Richtung jedoch sperrenden Klemmkörperfreilauf, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrehwelle (20) aus zwei relativ zueinander verdrehbar gelagerten Wellenabschnitten (20a; 20b) zusammengesetzt ist, an denen der Kurbelarm (28) einerseits und die Abweisklauenkupplung (18; 22) andererseits vorgesehen sind, und daß die Wellenabschnitte (20a; 20b) über eine drehmomenteneinstellbare Rutschkupplung (30) kraftschlüssig gekoppelt sind.
2. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kurbelarmseitige äußere Endabschnitt des an seinem inneren Ende mit der Abweisklauenkupplung (18; 22) versehenen Wellenabschnitts (20a) konzentrisch im abweisklauenkupplungsseitigen inneren Endabschnitt des an seinem äußeren Ende mit dem Kurbelarm versehenen Wellenabschnitts (20b) gelagert ist, und daß der Klemmkörperfreilauf auf dem mit dem Kurbelarm (28) versehenen Wellenabschnitt (20b) einerseits und in einem drehfest aber lösbar mit dem Gehäuse (12) der Brennkraftmaschine andererseits verbindbaren Hülsenbauteil (44) angeordnet ist.
3. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hülsenbauteil (44) drehbar auf dem mit der Abweisklauenkupplung (18; 22) versehenen Wellenabschnitt (20a) gelagert ist, und an einem in der bestimmungsgemäßen Einsetzung der Andrehwelle (20) im Gehäuse (12) der Brennkraftmaschine innerhalb einer Öffnung im Gehäuse (12) der Brennkraftmaschine liegenden Abschnitt wenigstens einen zapfenartigen Vorsprung (46) aufweist, der bzw. die in jeweils eine zugeordnete nutartige Ausnehmung (48) in der Öffnung des Brennkraftmaschinen-Gehäuses (12) eingreift bzw. eingreifen.
4. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nutartige(n) Ausnehmung(en) (48) einen gewindeförmigen Verlauf hat bzw. haben.
5. Handandrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rutschkupplung (30) eine drehfest auf dem innerhalb des hohlgebohrten Wellenabschnitts liegenden äußeren Ende des an seinem anderen Ende mit der Abweisklauenkupplung (18; 22) versehenen Wellenabschnitts (20a) angeordnete Kupplungsscheibe (32) mit wenigstens einer radialen Kupplungsfläche aufweist, daß im hohlgebohrten Wellenabschnitt (20b) wenigstens eine zugeordnete radiale Kupplungsfläche ausgebildet ist, wobei zwischen den einander zugeordneten Kupplungsflächen der Kupplungsscheibe (32) und des hohlge-

bohrten Wellenabschnitts (20b) vorzugsweise ein Reibbelag (34) angeordnet ist, und daß eine Spanneinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die an der Kupplungsscheibe (32) und im hohlgebohrten Wellenabschnitt (20b) ausgebildete(n) Kupplungsfläche(n) mit wählbarer Vorspannung gegeneinander bzw. gegen den Reibbelag (34) preßbar sind.

6. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung des hohlgebohrten Wellenabschnitts (20b) der Andrehwelle (20) an ihrem kurbelarmzugewandten äußeren Ende mit einem Innengewinde versehen ist, in welches ein vom Kurbelarm (28) vorstehender, mit Außengewinde versehener Zapfen (36) eingeschraubt ist, dessen freie Stirnfläche in vorgespannte Anlage an eine der Kupplungsflächen der Kupplungsscheibe (32) bzw. einen zwischen ihr und der Kupplungsfläche vorgesehenen Reibbelag (34) geschraubt ist.

7. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Gewindesicherung gegen Lösen des mit Außengewinde versehenen Zapfens (36) aus dem Innengewinde des hohlgebohrten Wellenabschnitts (20b).

8. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Außengewinde versehene Kurbelarm-Zapfen (36) hohlgebohrt ist und eine von seinem Innern zum Außengewinde durchlaufende Gewindebohrung (38) aufweist, in welche eine Gewindeschraube (40) als Sicherung gegen Lösen eingeschraubt ist.

9. Handandrehvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die kurbelarmseitige Mündung der Hohlbohrung des Zapfens (36) durch einen abnehmbaren Stopfen (42) verschlossen ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine rückschlaggesicherte Handandrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer durch axiale Verschiebung mit einer Welle der Brennkraftmaschine koppelbaren Andrehwelle, an deren äußerer Stirnfläche ein Kurbelarm und an deren innerer Stirnfläche eine Abweisklauenkupplung angeordnet ist, welche eine Koppelung der Andrehwelle mit der anzudrehenden Welle der Brennkraftmaschine in der vorgeschriebenen Andrehrichtung bewirkt, und mit einem zwischen der Andrehwelle und dem Gehäuse der Brennkraftmaschine wirksamen, die Andrehwelle bei Drehung in Andrehrichtung freigebenden, bei einer Drehung in entgegengesetzter Richtung jedoch sperrenden Klemmkörperfreilauf.

Zur Verhütung von Unfällen beim Andrehen von Brennkraftmaschinen werden von verschiedenen Berufsgenossenschaften Rückschlagsicherungen für die Andrehkurbel solcher Brennkraftmaschinen vorgeschrieben, um zu verhindern, daß die die Brennkraftmaschine in Gang setzende Person verletzt wird, wenn der oder einer der Kolben der Brennkraftmaschine beim Andrehen nicht über den oberen Totpunkt hinweggelangt und die Brennkraftmaschine dann in der ihrer normalen Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung anspringt. Neben anderen Lösungen sind daher rückschlaggesicherte Handandrehvorrichtungen der eingangs erwähnten Art entwickelt worden, bei welchen die Abweisklauen der mit der anzudrehenden Welle der Brennkraftmaschine — beispielsweise der Nockenwelle — in Eingriff gebrachten Abweisklauenkupplung bei einer der normalen Drehrichtung entgegengesetzten

Drehung die Andrehwelle in Längsrichtung außer Eingriff mit der anzudrehenden Welle schieben, wobei gleichzeitig der Klemmkörperfreilauf wirksam wird und die Andrehwelle mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine drehfest koppelt, so daß es also nicht zum gefährlichen Zurückschlagen der Andrehkurbel kommen kann. Der Klemmkörperfreilauf hat dabei allerdings die volle Energie des Rückschlages auszuhalten bzw. überträgt diese Energie stoßartig auf das Brennkraftmaschinen-Gehäuse.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten rückschlaggesicherten Handandrehvorrichtungen so weiterzubilden, daß die beim Festbremsen der Andrehwelle im Falle des Anspringens der Brennkraftmaschine in der der normalen Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung im Klemmrollenfreilauf bzw. im Gehäuse aufzunehmenden Stoßenergie in ihrer Höhe begrenzt ist, und so eine Beschädigung des Klemmrollenfreilaufs bzw. des Brennkraftmaschinen-Gehäuses mit Sicherheit vermieden wird.

Ausgehend von einer Handandrehvorrichtung der eingangs erwähnten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Andrehwelle aus zwei relativ zueinander verdrehbar gelagerten Wellenabschnitten zusammengesetzt ist, an denen der Kurbelarm einerseits und die Abweisklauenkupplung andererseits vorgesehen sind, und daß die Wellenabschnitte über eine drehmomenteneinstellbare Rutschkupplung kraftschlüssig gekoppelt sind. Die Rutschkupplung kann dann so eingestellt werden, daß sie das zum Andrehen erforderliche Moment mit Sicherheit überträgt, bei einem höheren Moment jedoch durchrutscht. Dadurch ist sichergestellt, daß die Brennkraftmaschine von der Bedienungsperson ohne Schwierigkeiten angeworfen werden kann, während beim Rückschlag aber nur die dem eingestellten Moment entsprechende Energie in den Klemmrollenfreilauf bzw. das Brennkraftgehäuse zu übertragen ist.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist der kurbelarmseitige äußere Endabschnitt des am inneren Ende mit der Abweisklauenkupplung versehenen Wellenabschnitts konzentrisch in dem hohlgebohrten abweisklauenkupplungsseitigen inneren Endabschnitt des an seinem äußeren Ende mit dem Kurbelarm versehenen Wellenabschnitts gelagert, und der Klemmkörperfreilauf ist auf dem mit dem Kurbelarm versehenen Wellenabschnitt einerseits und in einem drehfest aber lösbar mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine andererseits verbindbaren Hülsenbauteil angeordnet. Durch die teilweise ineinandergreifende Anordnung und gegenseitige Lagerung der Wellenabschnitte wird die Baulänge der zusammengesetzten Andrehwelle in Grenzen gehalten.

Der Hülsenbauteil kann in zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung drehbar auf dem mit der Abweisklauenkupplung versehenen Wellenabschnitt gelagert sein und an einem in der bestimmungsgemäßen Einsetzung der Andrehkurbel im Gehäuse der Brennkraftmaschine innerhalb einer Öffnung im Gehäuse der Brennkraftmaschine liegenden Abschnitt wenigstens einen zapfenartigen Vorsprung aufweisen, der bzw. die in jeweils eine zugeordnete nutartige Ausnehmung in der Öffnung im Brennkraftmaschinen-Gehäuse eingreift bzw. eingreifen. Die zapfenartigen Vorsprünge werden beim Einschieben der Andrehwelle in Kupplungseingriff mit der anzudrehenden Welle in die nutartigen Ausnehmungen im Gehäuse eingeschoben und sichern den Hülsenbauteil dann in dieser eingeschobenen Stellung

gegen Drehung relativ zum Gehäuse.

Die nutartige(n) Ausnehmung(en) hat bzw. haben dabei zweckmäßig einen von der in Richtung der Längsmittelachse der Andrehwelle verlaufenden Einschubrichtung etwas abweichenden gewindeförmigen Verlauf, so daß der Hülsenbauteil also bei axialem Einsetzen bzw. Zurückziehen der Andrehwelle bzw. bei ihrem Herausschieben durch die Wirkung der Abweisklauen im Falle des Zurückschlages eine schraubenförmige Bewegung ausführt.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Ausgestaltung der Handandrehvorrichtung so getroffen sein, daß die Rutschkupplung eine drehfest auf dem innerhalb des hohlgebohrten Wellenabschnitts liegenden äußeren Ende des an seinem anderen Ende mit der Abweisklauenkupplung versehenen Wellenabschnitts angeordnete Kupplungsscheibe mit wenigstens einer radialen Kupplungsfläche aufweist, daß im hohlgebohrten Wellenabschnitt wenigstens eine zugeordnete radiale Kupplungsfläche ausgebildet ist, wobei zwischen den einander zugeordneten Kupplungsflächen der Kupplungsscheibe und des hohlgebohrten Wellenabschnitts vorzugsweise ein Reibbelag angeordnet ist, und daß eine Spanneinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die an der Kupplungsscheibe und im hohlgebohrten Wellenabschnitt ausgebildete(n) Kupplungsfläche(n) mit wählbarer Vorspannung gegeneinander bzw. gegen den Reibbelag preßbar sind.

Die Bohrung des hohlgebohrten Wellenabschnitts der Andrehwelle ist an ihrem kurbelarmzugewandten äußeren Ende zweckmäßig mit einem Innengewinde versehen, in welches ein vom Kurbelarm vorstehender und drehfest mit ihm verbundener, mit Außengewinde versehener Zapfen eingeschraubt ist, dessen freie Stirnfläche in vorgespannte Anlage an eine der Kupplungsflächen der Kupplungsscheibe bzw. einen zwischen ihr und der Kupplungsfläche vorgesehenen Reibbelag geschraubt ist. Die Größe des vom Kurbelarm auf die Andrehwelle übertragbaren Drehmoments läßt sich dann also durch die beim Einschrauben des Zapfens in das Innengewinde der hohlgebohrten Welle angewandte Spannkraft einstellen.

Eine Sicherung der eingestellten Größe des Drehmoments erfolgt dann durch eine Gewindegewinde gegen Lösen des mit Außengewinde versehenen Zapfens aus dem Innengewinde des hohlgebohrten Wellenabschnitts, wobei diese Sicherung so ausgeführt sein kann, daß der mit Außengewinde versehene Kurbel-Zapfen hohlgebohrt ist und eine von seinem Innern zum Außengewinde durchlaufende Gewindebohrung aufweist, in welche eine Gewindeschraube als Sicherung gegen Lösen eingeschraubt ist.

Die kurbelarmseitige Mündung der Hohlbohrung des Zapfens ist dann zweckmäßig durch einen abnehmbaren Stopfen verschlossen.

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert, und zwar zeigt:

Fig. 1 einen Längsmittelschnitt durch die erfindungsgemäße Handandrehvorrichtung bei eingerückter Abweisklauenkupplung;

Fig. 2 eine Ansicht auf die Abweisklauenkupplung der Handandrehvorrichtung, gesehen in Richtung des Pfeils 2 in Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht, gesehen in Richtung der Pfeile 3-3 in Fig. 1; und

Fig. 4 eine Abwicklung der Innenfläche der Einführöffnung für die Andrehwelle im Brennkraftmaschinen-

Gehäuse mit zwei schraubenförmig verlaufenden nutartigen Ausnehmungen.

In Fig. 1 ist eine in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnete Handandrehvorrichtung dargestellt, die zum Anwerfen einer Viertakt-Brennkraftmaschine dienen möge, von der in der Zeichnung nur der Gehäuseteil 12 dargestellt ist, in welchem das linke Ende der Nockenwelle 14 mittels eines Kugellagers 15 gelagert ist. Mittig im freien Ende der Nockenwelle 14 ist eine zylindrische Sackbohrung 16 vorgesehen, welche von einem querverlaufenden Bolzen 18 durchsetzt wird, der den nockenwellenseitigen Teil einer Kupplung bildet, deren anderer Teil am gehäuseseitigen Ende einer Andrehwelle 20 ausgebildet ist. Hierfür sind am Ende der Welle zwei stirnseitig vorstehende Andreh-Klauen 22 vorgesehen, deren den am Bolzen 18 zum Angriff bringbaren Mitnahmeflanken 24 gegenüberliegende Seiten als schräg geneigt verlaufende Abweisflächen 26 ausgebildet sind (siehe auch Fig. 2). Beim Drehen der Andrehwelle 20 in der Nockenwellen-Drehrichtung bei normalem Motorlauf greifen die Mitnahmeflanken 24 formschlüssig am Bolzen 18 an. Wenn die Brennkraftmaschine dann angelaufen ist und ihre Drehzahl die Drehgeschwindigkeit der Andrehwelle übersteigt, gleitet der Bolzen 18 auf den Abweisflächen auf und schiebt die Andrehwelle 20 axial nach außen, so daß die von den Andreh-Klauen 22 und dem Bolzen 18 gebildete Abweisklauenkupplung entkuppelt wird. Wenn sich die Nockenwelle dagegen infolge Zurückschlagens des Motors entgegengesetzt zur in der vorgeschriebenen Andrehrichtung gedrehten Andrehwelle 20 dreht, würde auch die Andrehwelle 20 und der an ihrem abweisklauenkupplungsabgewandten Ende angesetzte Kurbelarm 28 plötzlich und stoßartig in der Drehrichtung umgekehrt, wenn nicht Vorkehrungen getroffen wären, um ein solches Rückschlagen des Kurbelarms 28 zu verhindern.

Die Andrehwelle 20 ist zu diesem Zweck zweiteilig ausgebildet, d.h. sie setzt sich aus zwei Wellenabschnitten 20a, 20b zusammen, von denen der durch die Abweisklauenkupplung 18, 22 mit der Nockenwelle 14 zu koppelnde Wellenabschnitt 20a an seinem kupplungsabgewandten Ende in den hohlgebohrten zweiten Wellenabschnitt 20b geführt und drehbar in diesem gelagert ist. Das kupplungsabgewandte Ende des Wellenabschnitts 20a ist im hohlgebohrten Wellenabschnitt 20b über eine drehmomenteneinstellbare Rutschkupplung 30 mit dem Wellenabschnitt 20b kraftschlüssig verbunden, so daß die beiden Wellenabschnitte 20a, 20b also wie eine einheitliche Andrehwelle arbeiten, solange das von der Bedienungsperson über den Kurbelarm 28 aufgebrachte Andrehmoment bzw. ein von der zurückschlagenden Nockenwelle 14 eingeleitetes Rückdrehmoment das an der Rutschkupplung 30 voreingestellte Auslösemoment nicht übersteigt. Die Rutschkupplung 30 besteht im einzelnen aus einer drehfest, aber in gewissem Rahmen längsverschieblich auf dem Ende des Wellenabschnitts 20a aufgesetzten Kupplungsscheibe 32, welche auf ihren gegenüberliegenden radialen Ringflächen Kupplungsflächen bildet, denen unter Zwischenschaltung je eines Reibbelages 34 jeweils eine von einer Radialfläche im hohlgebohrten Wellenabschnitt 20b bzw. der stirnseitigen Ringfläche eines hohlgebohrten Zapfens 36 gebildete Kupplungs-Gegenfläche zugeordnet ist. Der an seinem äußeren freien Ende den drehfest aufgesetzten Kurbelarm 28 tragende Zapfen 36 weist ein Außengewinde auf, welches soweit in ein korrespondierendes Innengewinde im äußeren Endbereich der Hohlbohrung des Wellenabschnitts 20b eingeschraubt ist, daß die

Reibbeläge 34 zwischen den erwähnten Kupplungs- und Kupplungs-Gegenflächen eingespannt sind. Die Größe des über die in dieser Weise ausgebildete Rutschkupplung 30 übertragbaren Drehmoments wird durch die Stärke der beim Einschrauben des Zapfens erzeugten Spannkraften, d.h. letztlich von dem beim Einschrauben des Zapfens auf diesen ausgeübten Anzugsmoment bestimmt. Ein in eine Gewindebohrung 38 in der Wandung des hohlgebohrten Zapfens 36 eingeschraubter Gewindezapfen 40 dient zur Sicherung des Zapfens 36 gegen Lockern im Gegengewinde des hohlgebohrten Wellenabschnitts 20b. Die kurbelarmseitige Mündung der Hohlbohrung des Zapfens 36 ist durch einen abnehmbaren Stopfen 42 verschlossen.

Auf dem Wellenabschnitt 20a ist ein Hülsenbauteil 44 drehbar gelagert, von dessen Außenfläche zwei radial gegenüberliegende zapfenartige Vorsprünge 46 (siehe auch Fig. 2) vortreten, welche in der bestimmungsgemäßen Kupplungsstellung der Abweisklauenkupplung 18, 22 mit der Nockenwelle 14 in zugeordnete nutartige Ausnehmungen 48 in der Umfangswandung einer Durchstecköffnung eingreifen, welche ihrerseits in einem fest mit dem Gehäuse 12 der Brennkraftmaschine verschraubten Gehäusedeckel 50 vorgesehen ist. Die nutartigen Ausnehmungen 48 laufen von der Außenseite des Gehäusedeckels bis ins Gehäuseinnere durch, wobei sie den in Fig. 4 veranschaulichten schrauben- oder gewindeförmigen, d.h. schräg zur Längsmittelachse der Andrehwelle geneigten — Verlauf haben. In jedem Falle bewirken die Ausnehmungen 48 jedoch, daß die zapfenartigen Vorsprünge 46 — und somit der Hülsenbauteil 44 — gegen Drehung festgelegt ist, ohne daß die axiale Verschiebung der Andrehwelle 20 einschließlich des Hülsenbauteils 44 behindert wird.

In dem außerhalb des Gehäusedeckels 50 liegenden Bereich weist der Hülsenbauteil 44 einen im Durchmesser vergrößerten und den hohlgebohrten Wellenabschnitt 20b mit radialem Zwischenraum übergreifenden Abschnitt 44a auf. Im Zwischenraum zwischen der zylindrischen Innenfläche des Abschnitts 44a und einer zugehörigen zylindrischen Umfangsfläche des Wellenabschnitts 20b ist ein Klemmkörperfreilauf 52 (siehe auch Fig. 8) eingesetzt, dessen Klemmkörper 54 so orientiert sind, daß sie die Drehung der Andrehwelle 20 in der bestimmungsgemäßen Normal-Drehrichtung der Nockenwelle 14 zulassen, bei entgegengesetzter Drehrichtung jedoch die Andrehwelle 20, d.h. im vorliegenden Fall den Wellenabschnitt 20b der Andrehwelle 20 kraftschlüssig im Hülsenbauteil 44 festbremsen, welcher seinerseits ja über die zapfenartigen Vorsprünge 46 gegen Drehung gesichert im Gehäusedeckel 50 gehalten ist.

Aufgrund der vorstehenden Beschreibung des Aufbaus der Handandrehvorrichtung 10 läßt sich nun auch die Sicherungsfunktion gegen Rückschlag des Kurbelarms 28 darstellen.

Zum Andrehen der Brennkraftmaschine wird zunächst das mit den Abweisklauen 22 versehene Ende der Andrehvorrichtung axial soweit in die Sackbohrung 16 der Nockenwelle 14 eingeschoben, daß die Abweisklauen 22 mit dem Bolzen 18 gekoppelt sind. Dann stehen die zapfenartigen Vorsprünge 46 innerhalb der nutartigen Ausnehmungen 48 des Gehäusedeckels 50, d.h. der Hülsenbauteil 44 ist drehfest mit dem Gehäuse 12 der Brennkraftmaschine verbunden. Durch Drehung des Kurbelarms 28 kann die Andrehwelle in der vorgeschriebenen Andrehrichtung gedreht werden und nimmt die Nockenwelle 14, wodurch auch die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Umdrehung versetzt

wird. Sobald die Brennkraftmaschine dann anspringt und mit zunehmender Drehzahl anläuft, überholt die Nockenwelle die Andrehwelle 20 und die Andrehwelle 20 wird über die schrägen Abweisflächen 26 aus dem Kupplungseingriff mit der Nockenwelle 16 herausgeschoben. Dabei treten auch die zapfenartigen Vorsprünge 46 aus den nutartigen Ausnehmungen 48 heraus, d.h. die Handandrehvorrichtung ist sowohl von der Nockenwelle 14 als auch dem Gehäuse 12 der Brennkraftmaschine völlig abgekoppelt.

Wenn die Brennkraftmaschine aber nicht in der vorgeschriebenen Drehrichtung anspringt, sondern in entgegengesetzter Richtung zurückschlägt, wird auf kürzestem Drehweg über die dann ebenfalls rückdrehende Andrehwelle 20 der Klemmkörperfreilauf 52 aktiviert, d.h. der Wellenabschnitt 20b der Antriebswelle 20 — und somit auch der Kurbelarm 28 — wird über den Hülsenbauteil 44 und dessen zapfenartige Vorsprünge 46 im Gehäusedeckel 50 und somit am Gehäuse 12 festgebremst. D.h. der Kurbelarm 28 kann nicht zurückschlagen und eine Verletzung der Bedienungsperson ist ausgeschlossen. Eine Rückwärtsdrehung der Brennkraftmaschine ist dabei aber solange möglich, wie das von der Brennkraftmaschine erzeugte Antriebsmoment an der Nockenwelle 14 größer als das in der Rutschkupplung eingestellte Auslösemoment ist. Die Rutschkupplung löst dann aus, d.h. der Wellenabschnitt 20a dreht sich relativ zum festgebremsten Wellenabschnitt 20b, wobei vom Antriebsmoment der Brennkraftmaschine nur ein Teil am Gehäuse abgestützt wird, während der das Auslösemoment der Rutschkupplung übersteigende Teil des Antriebs-Drehmoments in der Rutschkupplung in Wärme umgewandelt wird. Die Rutschkupplung stellt somit eine Momentenbegrenzung für den Klemmkörperfreilauf dar und verhindert auch die Einleitung übermäßiger Kräfte in das Gehäuse der Brennkraftmaschine. Umgekehrt wird die Rutschkupplung 30 natürlich auch dann wirksam, wenn der Widerstand der Brennkraftmaschine gegen Andrehen sich über das eingestellte Auslösemoment erhöht, was beispielsweise dann der Fall sein kann, wenn die Brennkraftmaschine gegen Durchdrehen blockiert. Wenn die Bedienungsperson dann versucht, die Brennkraftmaschine trotzdem durchzudrehen, löst die Rutschkupplung ebenfalls aus, wodurch eine Beschädigung der blockierenden Teile verhindert wird.

50

55

60

65

3711430

Nummer: 37 11 430  
 Int. Cl.<sup>4</sup>: F 02 N 1/02  
 Anmeldetag: 4. April 1987  
 Offenl gungstag: 20. Oktober 1988

FIG. 1

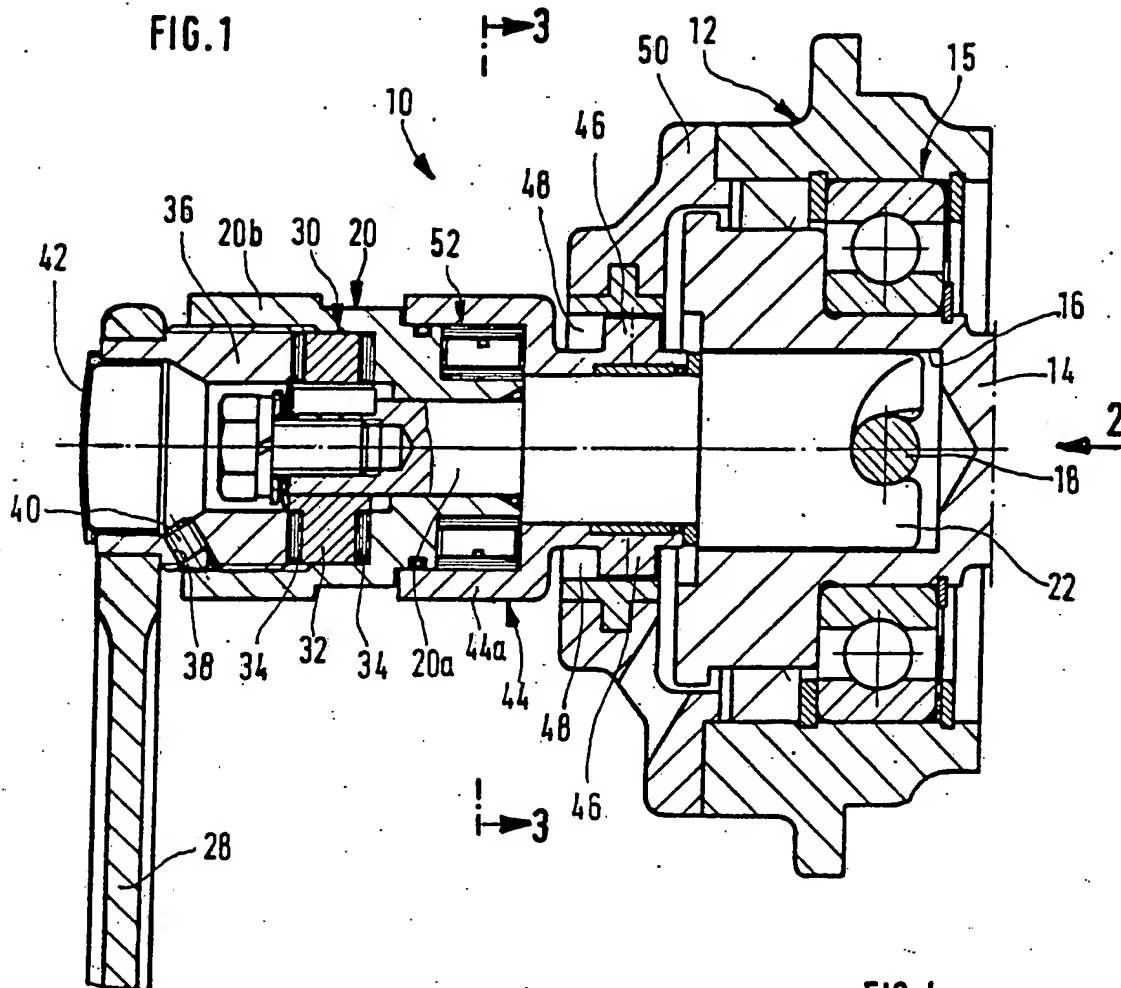


FIG. 4

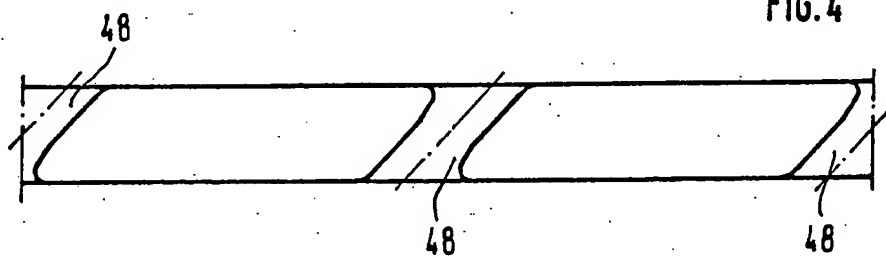


FIG. 2

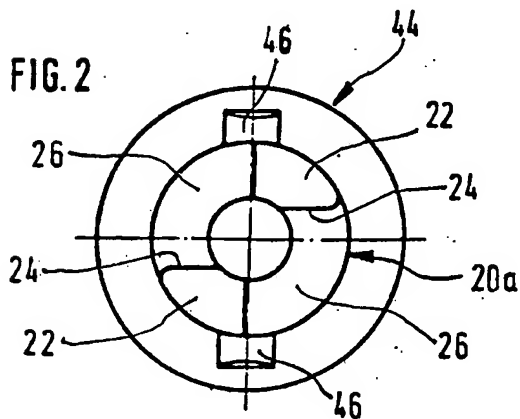


FIG. 3

